

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-171016

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

D

G 0 2 B 5/02

G 0 2 B 5/02

C

G 0 3 B 21/62

G 0 3 B 21/62

35/20

35/20

H 0 4 N 5/74

H 0 4 N 5/74

C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平8-329699

(22) 出願日

平成8年(1996)12月10日

(31) 優先権主張番号

特願平8-268902

(32) 優先日

平8(1996)10月9日

(33) 優先権主張国

日本 (J P)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 寺田 克美

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 金山 秀行

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 竹森 大祐

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

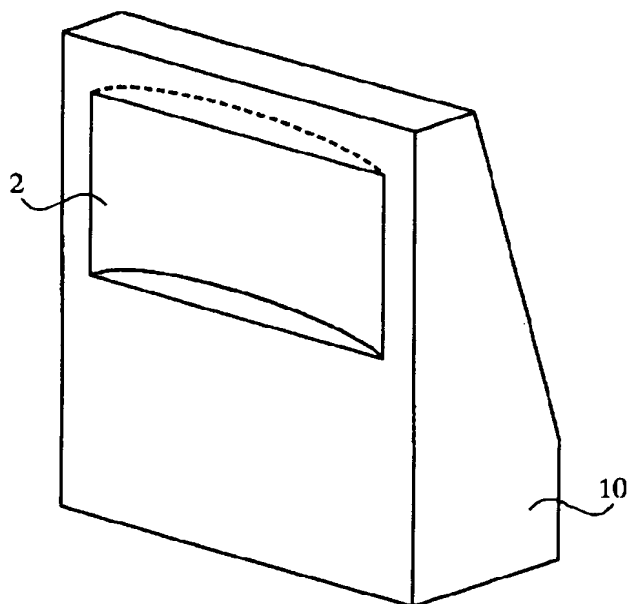
(74) 代理人 弁理士 島居 洋

(54) 【発明の名称】 背面投写型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 観察者がより臨場感を感じることができる背面投写型表示装置を提供する。

【解決手段】 映像投写装置1からの投影映像を拡散スクリーン2の背面側に受け、拡散スクリーン2の正面側に位置する観察者Aに向けて映像光を発するようにした背面投写型表示装置において、前記拡散スクリーン2の拡散層2aが観察者Aに対して凹曲面形状に形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像投写装置からの投影映像をスクリーンの背面側に受け、スクリーンの正面側に位置する観察者に向けて映像光を発するようにした背面投写型表示装置において、前記スクリーンが観察者に対して凹曲面形状に形成されていることを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項2】 2つの映像投写装置によりスクリーンに投影映像を結像させることを特徴とする請求項1に記載の背面投写型表示装置。

【請求項3】 一方の映像投写装置からは左眼用映像光が出射され、他方の映像装置からは右眼用映像光が出射されることを特徴とする請求項2に記載の背面投写型表示装置。

【請求項4】 前記スクリーンが前記観察者側に位置して前記凹曲面形状を成している拡散層と前記映像投写装置側に位置して前記映像投写装置に対して凹曲面形状を成す透明層とから成ることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の背面投写型表示装置。

【請求項5】 前記透明層がフレネルレンズを成すように形成されていることを特徴とする請求項4に記載の背面投写型表示装置。

【請求項6】 前記凹曲面形状が少なくとも水平方向に対して円弧状に湾曲したものであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項7】 前記映像投写装置は、前記スクリーン上に表示される映像の隅部での画像歪みを補正するべく、映像形成用ライトバルブに与える映像信号を補正する歪み補正手段を備えていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の背面投写型表示装置。

【請求項8】 観察者が立体映像を観察する際の視野内或いは観察視野近傍に視標体を設けたことを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の背面投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、映像投写装置からの投影映像をスクリーンの背面側に受け、スクリーンの正面側に位置する観察者に向けて映像光を発するようにした背面投写型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図14は、従来の背面投写型表示装置を示した概略の構成図であり、この背面投写型表示装置は、単一のライトバルブ或いはR、G、Bに対応した3つのライトバルブを備えて成る投写映像生成光学系、光源、及び映像処理回路（いずれも図示せず）を備えた映像投写装置101と、拡散スクリーン102と、前記投写映像生成光学系から前記拡散スクリーン102までの投影光路を形成する光路構成部103とを備えて構成される。この種の背面投写型表示装置は、表示手段として

ブラウン管を備えるものに比べて大画面化が容易であるという利点を有している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の背面投写型表示装置では、大画面が実現された割りには観察者が臨場感をあまり感じるできないという欠点を有していた。

【0004】この発明は、上記の事情に鑑み、観察者がより臨場感を感じることができる背面投写型表示装置を提供することを目的とする。

【0005】更に、この発明は、観察者が立体映像を観察する際、眼の焦点と輻輳が一致し易く、立体感を認識し易い背面投写型表示装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の背面投写型表示装置は、上記の課題を解決するために、映像投写装置からの投影映像をスクリーンの背面側に受け、スクリーンの正面側に位置する観察者に向けて映像光を発するようにした背面投写型表示装置において、前記スクリーンが観察者に対して凹曲面形状に形成されていることを特徴とする。

【0007】かかる構成であれば、スクリーンが観察者に対して凹曲面形状に形成されているため、観察者は凹曲面形状を成す映像によって取り囲まれた感じを受けることになり、臨場感が高まる。

【0008】前記スクリーンが前記観察者側に位置して前記凹曲面形状を成している拡散層と前記映像投写装置側に位置して前記映像投写装置に対して凹曲面形状を成す透明層とから成っていてもよい。ここで、前記映像投写装置の光出射部と前記凹曲面形状を成している拡散層の中心部との間で結像距離を設定した場合に、前記拡散層の周囲部では映像投写装置との間の距離が前記結像距離よりも長くなって焦点ずれが生じるが、前記透明層が映像投写装置に対して凹曲面形状を成していることにより、屈折作用によって前記焦点ずれを解消することができる。

【0009】前記透明層がフレネルレンズを成すように形成されていてもよい。これによれば、光の指向性を高めることができる。

【0010】前記凹曲面形状が少なくとも水平方向に対して円弧状に湾曲したものであってもよい。水平方向に対して円弧状に湾曲したものである場合には、当該背面投写型表示装置を横並びに連ねて大画面化したとしても、隣り合うスクリーンは連続した円弧凹曲面を成すことができるので、隣り合うスクリーンを跨ぐ映像において不自然な段が生じるのを防止できる。勿論、縦並びにも連ねて更に大画面化したとしても、上下に隣り合うスクリーンは連続した面を成すので、上下に隣り合うスクリーンを跨ぐ映像において不自然な段が生じるのを防止

できる。また、垂直方向に対しても円弧状に湾曲したものの、即ち、球面を成す場合においても、同様に大画面化することができる。

【0011】更に、この発明は 2つの映像投写装置によりスクリーンに投影映像を結像させるように構成することができ、一方の映像投写装置からは左眼用映像光が射出され、他方の映像装置からは右眼用映像光が射出されるように構成し、立体映像表示装置に用いることができる。

【0012】上記した構成によれば、拡散スクリーンが観察者に対して凹曲面形状に形成されているため、観察者は凹曲面形状を成す映像によって取り囲まれた感じを受けることになり、臨場感が高まり、より現実感あふれる立体視が観察できる。

【0013】更に、観察者が立体映像を観察する際の視野内或いは観察視野近傍に視標体を設けるとよい。

【0014】上記したように、視標体を設けることにより、観察者は眼の焦点を拡散スクリーンの画面だけでなく、拡散スクリーンの前方に位置する視標体にも安定させることができ、輻輳と焦点が一致し易くなる。このため、観察者は立体映像の立体感を感じやすくなる。

【0015】前記映像投写装置は、前記スクリーン上に表示される映像の隅部での画像歪みを補正するべく、映像形成用ライトバルブに与える映像信号を補正する歪み補正手段を備えていてもよい。ここで、前記映像投写装置の光射出部と前記凹曲面形状を成している拡散層の中心部との間で結像距離を設定した場合に、前記拡散層の周縁部では映像投写装置に対する距離が前記結像距離よりも長くなり、当該周縁部において画像の拡大がなされて画像歪みが生じるが、前記補正手段が設けられていることにより、かかる画像歪みの発生が低減される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて、具体的に説明する。

【0017】図1は、この発明が適用される背面投写型表示装置の外観を示す斜視図、図2は、この発明の第1の実施の形態にける背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。

【0018】この背面投写型表示装置は、表示装置本体10内に、後述する映像投写装置1が配置され、この映像投写装置1から投写された映像を結像するスクリーン2を備える。

【0019】図2に示す背面投写型表示装置は、映像投写装置1とこの映像投写装置1から略60～70cm離れた距離に置かれた拡散スクリーン2のみを示し、映像投写装置1から前記拡散スクリーン2までの投影光路を成すミラー等は省略している。この映像投写装置1は、単一のライトバルブ或いはR、G、Bに対応した3つのライトバルブを備えて成る投写映像生成光学系、光源

(いずれも図示せず)、及び映像処理回路(図3を用い

て後述する)3を備えて成る。

【0020】さて、この発明における背面投写型表示装置の拡散スクリーン2は、観察者Aに対して凹曲面形状に形成された拡散層2aを備えている。拡散層2aの形成は、凹曲面に形成された透明板を凹凸にエンボス加工したり、或いは、透明板の凹曲面に拡散シート(いわゆる艶消しの凹凸や半円柱状の単位レンズ部などが形成されたシート)を貼りつけたり、或いは拡散層の内部に微小拡散粒子を混入させることで行うことができる。

10 【0021】拡散層2aにおける凹曲面は、この実施の形態では、水平方向に対してだけ円弧状に湾曲したものとしている。即ち、円筒の一部を方形状に切り出して得られる形状としている。そして、拡散スクリーン2が例えば45インチ画面用に構成されている場合、拡散層2aの中心部に接する仮想平面Xと、拡散層2aの左右方向周縁との間の間隔Lが30mm程度となるように、当該拡散層2aにおける凹曲面の曲率を設定している。

20 【0022】上記したように、拡散スクリーン2の拡散層2aが観察者に対して凹曲面形状に形成されているため、観察者は凹曲面形状を成す映像によって取り囲まれた感じを受けることになり、臨場感が高まる。

【0023】なお、前記拡散層2aが凹曲面形状を有するので、その周縁で結像面に焦点ずれが発生することになるが、映像投写装置1から拡散スクリーン2まで略60～70cm離れた距離に置かれている場合には、拡散スクリーン2に結像される全体の映像に対して、周縁での結像面の焦点ずれによる映像のピントずれ等は、通常の観察者の許容範囲である場合が多い。

30 【0024】周縁での結像面の焦点ずれはある程度は許容できるが、焦点ずれが発生していることには変わりはない。そこで、周縁部での結像面の焦点ずれを解消したこの発明の第2の実施の形態につき、図3に従い説明する。

【0025】図3は、この発明の第2の実施の形態の背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。前記拡散スクリーン2は、観察者A側に位置する拡散層2aと、前記映像投写装置1側に位置する透明層2bとから成る。更に、前記透明層2bは、観察者A側に位置し、当該観察者Aに対して凹曲面形状に形成されている第1透明層部2b₁と、映像投写装置1側に位置し、当該映像投写装置1に対して凹曲面形状に形成されている第2透明層部2b₂とから成り、これらが透明接着剤にて貼付されることにより構成されている。そして、第1透明層部2b₁の凹曲面上に前記拡散層2aが形成されることによって、当該拡散層2aは観察者Aに対して凹曲面形状に形成されたものとなっている。拡散層2aの形成は、前述した第1の実施の形態と同様に、第1透明層部2b₁の凹曲面を凹凸にエンボス加工したり、或いは、第1透明層部2b₁の凹曲面に拡散シート(いわゆる艶消しの凹凸や半円柱状の単位レンズ部などが形成された

シート)を貼りつけたり、或いは拡散層の内部に微小拡散粒子を混入させることで行うことができる。

【0026】第1透明層部2b₁の凹曲面、即ち、拡散層2aにおける凹曲面は、前述の実施の形態と同様、水平方向に対してだけ円弧状に湾曲し、拡散スクリーン2が例えば45インチ画面用に構成されている場合、拡散層2aの中心部に接する仮想平面Xと、拡散層2aの左右方向周縁との間の間隔Lが30mm程度となるように、当該拡散層2aにおける凹曲面の曲率を設定している。

【0027】第2透明層部2b₂の凹曲面は、前記拡散層2aが凹曲面形状を有することによるその周縁での結像面のずれを解消するように設定されている。即ち、映像投写装置1からの投影像における結像面が、拡散層2aの中心部に接する仮想平面Xに対応するように設定されると、左右方向周縁では結像面ずれが生じる。そこで、第2透明層部2b₂の凹曲面による屈折作用により、左右方向周縁における結像面が前記拡散層2aの凹曲面に対応して映像投影装置1から遠ざかるようにしている。なお、第2透明層2b₂の凹曲面がフレネルレンズを成すように形成されていてもよく、この場合には、光の指向性を高めることが可能となる。

【0028】上記の構成において、映像投写装置1から投写された投影映像は、拡散スクリーン2における第2透明層2b₂に至り、この第2透明層2b₂における凹曲面にて屈折作用を受け、拡散スクリーン2の左右周辺において結像距離が長くされ、当該結像距離が前記拡散層2aにおける凹曲面に沿ったものとなり、焦点ずれを生じずに拡散層2a上に映像が結像される。

【0029】図4は、第1及び第2の実施の形態における背面投写型表示装置における映像投写装置1の映像処理回路3を示した回路図である。映像処理回路3は、アナログビデオ信号を入力してデジタルビデオデータに変換するA/D変換器31、1フレーム分のデジタルビデオデータを記憶するフレームメモリ32、デジタルビデオデータに対して各種の処理を行うデータ処理部33、データ処理部33を経たデジタルビデオデータを入力してアナログビデオ信号に変換するD/A変換器34、アナログビデオ信号を入力し、このアナログビデオ信号に基づいてライトバルブとしての液晶パネルを駆動する液晶駆動部35とを備える。

【0030】前記データ処理部33は、前記デジタルビデオデータに対して、アスペクト変換処理やズーム処理の他、歪み補正処理を行うようになっている。以下、この歪み補正処理について詳述する。

【0031】図5は、拡散スクリーン2上に投影された歪みを持つ投影映像をスクリーン正面側から表すとともに、この映像に対応させて液晶パネルBおよびその画像補正領域を表した説明図である。なお、実線で示される方形領域は拡散スクリーン2およびこれに対応させた液

晶パネルBを示しており、その4隅のハッチング領域は映像データ補正領域を示している。また、点線で示される領域は投影映像を示している。この投影映像の方が、拡散スクリーン2よりも全体的に大きくされており(5%程度)、そして、この投影映像の四隅において画像歪みが生じている。この歪みは、前記映像投写装置1の光出射部と前記拡散層2aの中心部との間で結像距離を設定した場合に、前記拡散層2aの左右方向周縁では映像投写装置1に対する距離が前記結像距離よりも長くなるために、当該周縁において画像の拡大、即ち、液晶パネルBにおける四隅における図中矢印方向のシフト(歪みがない場合に比べておよそ12ドット分のシフト)が起こることにより生じるものである。即ち、画像の歪み量は、投写距離と、拡散スクリーン2のセンターから周辺部の投写距離の差であるスクリーン湾曲量で決定され、更に歪み量を補正するため回路的に間引く画素数の設定は、表示する画像の垂直画素数に起因する。

【0032】例えば、投写距離が600mm、拡散スクリーン2のセンターと周辺部の湾曲量が30mmの場合を考えると、拡散スクリーン2のセンターと周辺の投写距離の差は、 $630/600=1.05$ となり、周辺部では5%画像が拡大することになる。

【0033】表示画素数が水平640画素、縦480画素のVGAクラスとすると、5%の歪み量は480(画素) $\times 0.05=24$ (画素)に相当し、画面上下位置で各12画素のずれが発生することになる。

【0034】図6(a)は、図5で示されている4つの映像データ補正領域のうち、右上の補正領域を拡大して示すとともに、画素間引き領域をハッチングで表した説明図である。映像データ補正領域は、縦120ドットで横160ドットの大きさを持っており、この領域において図中の点線(映像歪み)に対応させて漸次的に画素間引きが行われる。この実施の形態では、横160ドットを40ドットずつ4分して、a、b、c、dの領域に分け、dの領域では10行目、20、30...120行目の合計12行分を間引き、cの領域では14行目、27、40...118行目の合計9行分、bの領域では20行目、40、60、80、100、120行目の合計6行分、aの領域では40行目、80、120行目の合計3行分を間引く処理を施している。かかる補正処理により、同図(b)に示すように、漸次、周辺になるに従い補正量が大きくなり、前記歪みに対応して縮小された画像データが与えられることになる。他の映像データ補正領域においても同様の補正処理がなされる。

【0035】上記の例では、映像データ補正領域として120 \times 160ドットの大きさの領域を示したが、これに限るものではなく、また、画素間引きの仕方においても、上記の例に限られないものである。

【0036】また、映像投写装置1における液晶パネルB上には、前記データ処理部33による歪み補正処理に

より、映像データ補正領域において前述のごとく縮小された画像データが与えられるので、画像四隅部における投写により生じる拡大と相まって、拡散層2a上に結像される映像の歪みは低減される。

【0037】そして、観察者Aは、拡散スクリーン2における凹曲面形状を成す拡散層2a上に表示される映像を見ることにより、当該映像によって取り囲まれた感じを受けることになるから、臨場感が高まる。

【0038】図7は、上述した構成を有する背面投写型表示装置を、横並びに連ねて大画面化してなる集合型背面投写型表示装置を示した説明図である。各背面投写型表示装置における隣り合う拡散スクリーン2、2の拡散層2a、2aは連続した円弧凹曲面を成すので、隣り合う拡散スクリーン2、2を跨ぐ映像において不自然な段が生じるのを防止できる。勿論、縦並びにも連ねて更に大画面化したとしても、上下に隣り合う拡散スクリーンは連続した面を成すので、上下に隣り合う拡散スクリーンを跨ぐ映像において不自然な段が生じるのを防止できる。

【0039】また、かかる発明の背面投写型表示装置は、2次元映像の表示の他、3次元映像の表示にも用いることができる。3次元映像表示による立体視をめがね無しで行う場合には、例えば、拡散スクリーン2と観察者Aとの間に、レンチキュラ板やバラックスバリアを備えた構成などを用いることができる。また、映像処理回路3において、時分割的に右眼画像と左眼画像を交互に生成し、スクリーン2に投影し、観察者Aが液晶シャッターメガネを用いることにより、立体視を行うこともできる。

【0040】次に、この発明の背面投写型表示装置のスクリーン2に左眼用画像と右眼用画像を結像させ、偏光メガネを装着し、左右の映像を分離して立体視を得る装置に適用した実施の形態につき図8ないし図10を参照して説明する。

【0041】図8は、この発明の背面投写型表示装置を立体映像表示装置に用いた外観を示す正面図、図9は、同上面図、図10は、この発明の第3実施の形態にかかる背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。

【0042】この背面投写型表示装置は、表示装置本体10内に、左眼映像専用の映像投写装置1Lと右眼用映像専用の映像投写装置1Rと、これら両映像投写装置1L、1Rからの映像光を結像する拡散スクリーン2と、を備える。

【0043】また、図10に示す背面投写型表示装置では、両映像投写装置1L、1Rとこれら映像投写装置1L、1Rから略60～70cm離れた距離に置かれた拡散スクリーン2のみを示し、映像投写装置1L、1Rから前記拡散スクリーン2までの投影光路を成すミラー等は省略している。前述した実施の形態と同様に、映像投写装置1L、1Rは、単一のライトバルブ或いはR、

G、Bに対応した3つのライトバルブを備えて成る投写映像生成光学系、光源（いずれも図示せず）、及び前述した図4に示した構成の映像処理回路3を備えて成る。

【0044】両映像投写装置1L、1Rからは互いに偏光方向が異なる映像光が出射される。例えば、この実施の形態では、左眼用映像投写装置1Lからは垂直（S）偏光された映像光が出射され、右眼用映像投写装置1Rからは水平（P）偏光された映像光が出射される。これら両映像投写装置1L、1Rから出射された映像光は拡散スクリーン2上に重ねて左右の映像の画像が結像される。

【0045】前記拡散スクリーン2は、前述した第1の実施の形態と同様に、観察者Aに対して凹曲面形状に形成された拡散層2aを備えている。

【0046】拡散層2aにおける凹曲面は、前述した実施の形態と同様に、水平方向に対してだけ円弧状に湾曲し、拡散スクリーン2が例えば45インチ画面用に構成されている場合、拡散層2aの中心部に接する仮想平面Xと、拡散層2aの左右方向周縁との間の間隔Lが30mm程度となるように、当該拡散層2aにおける凹曲面の曲率を設定している。

【0047】この拡散スクリーン2の拡散層2aに両映像投写装置1L、1Rからの画像が重ねて結像される。観察者は左眼には右眼用映像の偏光光を吸収し、左眼用映像の偏光光を透過する偏光板を、右眼には左眼用映像の偏光光を吸収し、右眼用映像の偏光光を透過する偏光板を備えた偏光メガネを装着することにより、左右眼にそれぞれ対応した映像が観察され、立体視が得られる。

【0048】上記したように、拡散スクリーン2の拡散層2aが観察者に対して凹曲面形状に形成されているため、観察者は凹曲面形状を成す映像によって取り囲まれた感じを受けることになり、臨場感が高まり、より現実感あふれる立体視が観察できる。

【0049】前述した第1の実施の形態と同様に、この第3の実施の形態における拡散層2aが凹曲面形状を有するので、その周縁での結像面に焦点ずれが発生することになるが、映像投写装置1L、1Rから拡散スクリーン2まで略60～70cm離れた距離に置かれている場合には、拡散スクリーン2に結像される全体の映像に対して、周縁での結像面の焦点ずれによるピントずれ等は、通常の観察者では、許容範囲である場合が多い。

【0050】周縁での結像面の焦点ずれはある程度は許容できるが、焦点ずれが発生していることには変わりはない。そこで、周縁部での結像面の焦点ずれを解消した実施の形態を図11に示す。

【0051】図11は、この発明の第4の実施の形態の背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。前記拡散スクリーン2は、第2の実施の形態と同様に、観察者A側に位置する拡散層2aと、前記映像投写装置1L、1R側に位置する透明層2bとから成る。更に、前

記透明層 2 b は、観察者 A 側に位置し、当該観察者 A に対して凹曲面形状に形成されている第 1 透明層部 2 b₁ と、映像投写装置 1 側に位置し、当該映像投写装置 1 L、1 R に対して凹曲面形状に形成されている第 2 透明層部 2 b₂ とから成り、これらが透明接着剤にて貼付されることにより構成されている。そして、第 1 透明層部 2 b₁ の凹曲面上に前記拡散層 2 a が形成されることによって、当該拡散層 2 a は観察者 A に対して凹曲面形状に形成されたものとなっている。拡散層 2 a の形成は、前述した第 2 の実施の形態と同様に、第 1 透明層部 2 b₁ の凹曲面を凹凸にエンボス加工したり、或いは、第 1 透明層部 2 b₁ の凹曲面に拡散シート（いわゆる艶消しの凹凸や半円柱状の単位レンズ部などが形成されたシート）を貼りつけたり、或いは拡散層の内部に微小拡散粒子を混入させることで行うことができる。

【0052】第 1 透明層部 2 b₁ の凹曲面、即ち、拡散層 2 a における凹曲面は、この実施の形態では、水平方向に対してだけ円弧状に湾曲したものである。即ち、円筒の一部を方形に切り出して得られる形状としている。そして、拡散スクリーン 2 が例えば 45 インチ画面用に構成されている場合、拡散層 2 a の中心部に接する仮想平面 X と、拡散層 2 a の左右方向周縁との間の間隔 L が 30 mm 程度となるように、当該拡散層 2 a における凹曲面の曲率を設定している。

【0053】第 2 透明層部 2 b₂ の凹曲面は、前記拡散層 2 a が凹曲面形状を有することによるその周縁での結像面のずれを解消するように設定されている。即ち、映像投写装置 1 L、1 R からの投影像における結像面が、拡散層 2 a の中心部に接する仮想平面 X に対応するように設定されると、左右方向周縁では結像面ずれが生じる。そこで、第 2 透明層部 2 b₂ の凹曲面による屈折作用により、左右方向周縁における結像面が前記拡散層 2 a の凹曲面に対応して映像投影装置 1 から遠ざかるようにしている。なお、第 2 透明層 2 b₂ の凹曲面がフレネルレンズを成すように形成されていてもよく、この場合には、光の指向性を高めることが可能となる。

【0054】上記の構成において、映像投写装置 1 L、1 R から投写された投影映像は、拡散スクリーン 2 における第 2 透明層 2 b₂ に至り、この第 2 透明層 2 b₂ における凹曲面にて屈折作用を受け、拡散スクリーン 2 の左右周辺において結像距離が長くされ、当該結像距離が前記拡散層 2 a における凹曲面に沿ったものとなり、焦点ずれを生じずに拡散層 2 a 上に映像が結像される。

【0055】上記した第 3 及び第 4 の実施の形態においても、前述した映像処理回路 3 における歪み補正処理を行うように構成するとよい。前述した映像処理回路 3 の前記データ処理部 33 による歪み補正処理により、映像投写装置 1 L、1 R における液晶パネル B 上には、映像データ補正領域において前述のごとく縮小された画像データが与えられるので、画像四隅部における投写により

生じる拡大と相まって、拡散層 2 a 上に結像される映像の歪みは低減される。

【0056】上記した第 3 及び第 4 の実施の形態においては、2 つの映像投写装置を立体映像用に用いたが、2 つの映像投写装置を用いて、高精細な投写を行う装置にこの発明を用いることもできる。

【0057】ところで、上述した実施の形態における背面投写型表示装置を用いて立体映像を表示した場合、映像を拡散スクリーン 2 より飛び出したように観察者に認識させる映像においては、観察者の眼の輻輳は飛び出している映像に向くが、眼の焦点は飛び出した映像には合わず、表示画面に合う傾向がある。このため、観察者は眼の焦点と輻輳とが一致せず、立体感が認識し難いという問題がある。

【0058】そこで、図 12 に示す実施の形態においては、拡散スクリーン 2 近傍の観察視野内に視標体 11 を設けている。この実施の形態においては、拡散スクリーン 2 の周囲を取り囲むように視標体 11 が設けられている。このように、視標体 11 を設けることにより、観察者は眼の焦点を拡散スクリーン 2 の画面だけでなく、拡散スクリーン 2 の前方に位置する視標体にも安定させることができ、輻輳と焦点が一致し易くなる。このため、観察者は立体映像の立体感を感じやすくなる。

【0059】この視標体 11 は、一部が観察視野内に位置すればよい。また、視標体 11 としては、視標体 11 の占める面積が部分的に変化する形状であることが良く、このような形状であれば、観察者に認識されやすくなる。

【0060】図 13 は、図 12 に示した背面投写型表示装置において、各視標体 11 の間隔の割合 x を変化させた場合における立体感の強調される効果を示す図である。この場合の拡散スクリーン 2 のサイズは 45 インチのもので測定した。ここで、割合 $x = (\text{視標体の間隔 } y) / (\text{画面の水平サイズ } z)$ であり、縦軸の効果とは、複数人に対して前記の割合を変化させて立体映像を見せた場合において、視標体のない場合の立体感を 1、最も立体感が強調された場合を 6 とし、各割合 x における立体感を 6 段階評価させた時の平均値である。

【0061】この図 13 より分かるように、割合 x が 5 ～ 30 % の範囲で立体感が最も強調される。

【0062】なお、上述した各実施の形態では、拡散層 2 a を水平方向に対してだけ円弧状に湾曲したものであるが、これに限らず、垂直方向にも円弧状に湾曲したもので、即ち、球面の一部を方形に切り出して得られる形状としてもよく、この場合においても、同様に大画面化することができる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の背面投写型表示装置によれば、臨場感を高めることができるとう効果を奏する。また、拡散スクリーンの背面側が凹曲

面形状を成す構成であれば、投影映像の四隅における結像面ずれを防止できる。また、歪み補正手段を備えた構成であれば、投影映像の四隅における拡大歪みを防止することができる。また、拡散層の凹曲面形状が少なくとも水平方向に対して円弧状に湾曲した構造であれば、かかる背面投写型表示装置を複数個並べて映像表示する場合でも、隣り合う拡散スクリーンを跨ぐ映像において不自然な段が生じるのを防止できる。

【0064】この発明の背面投写型表示装置を立体映像表示装置に用いれば、拡散スクリーンが観察者に対して凹曲面形状に形成されているため、観察者は凹曲面形状を成す映像によって取り囲まれた感じを受けることになり、臨場感が高まり、より現実感あふれる立体視が観察できる。

【0065】更に、観察者が立体映像を観察する際の視野内或いは観察視野近傍に視標体を設けることにより、観察者は眼の焦点を拡散スクリーンの画面だけでなく、拡散スクリーンの前方に位置する視標体にも安定させることができ、輻輳と焦点が一致し易くなる。このため、観察者は立体映像の立体感を感じやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明が適用される背面投写型表示装置の外観を示す斜視図である。

【図2】この発明の第1の実施の形態にける背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。

【図3】この発明の第2の実施の形態の背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。

【図4】この発明の実施の形態の映像処理回路を示した回路図である。

【図5】この発明の実施の形態の拡散スクリーン上に投影された歪みを持つ投影映像をスクリーン正面側から表示するとともに、この映像に対応させて前記液晶パネルおよびその画像補正領域を表した説明図である。

【図6】同図(a)は、図3で示されている4つの映像データ補正領域のうち、右上の補正領域を拡大して示すとともに、画素間引き領域をハッチングで表した説明図であり、同図(b)は、映像データ補正領域における縮小された画像を示す説明図である。

【図7】この発明の実施の形態の背面投写型表示装置を2台横方向に並べてなる集合型背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。

【図8】この発明の背面投写型表示装置を立体映像表示装置に用いた外観を示す正面図である。

【図9】図8の上面図である。

【図10】この発明の第3の実施の形態にかかる背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。

【図11】この発明の第4の実施の形態にかかる背面投写型表示装置を簡略的に示した平面図である。

【図12】この発明の第5の実施の形態にかかる背面投写型表示装置を示す正面図である。

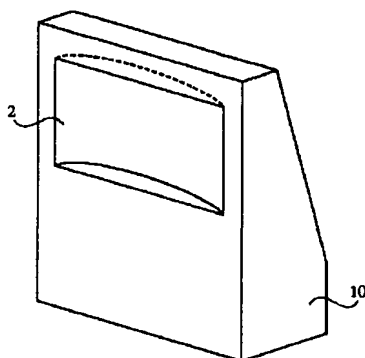
【図13】図12に示した背面投写型表示装置において、各視標体11の間隔の割合xを変化させた場合における立体感の強調される効果を示す図である。

【図14】従来の背面投写型表示装置を示した概略の構成図である。

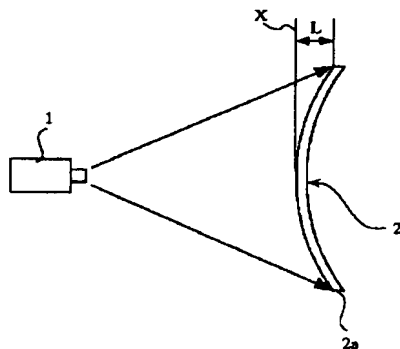
【符号の説明】

- 1 映像投写装置
- 2 拡散スクリーン
- 2a 拡散層
- 2b 透明層
- 2b1 第1透明層部
- 2b2 第2透明層部
- 3 映像処理回路
- 11 視標体
- 33 データ処理部（歪み補正手段）

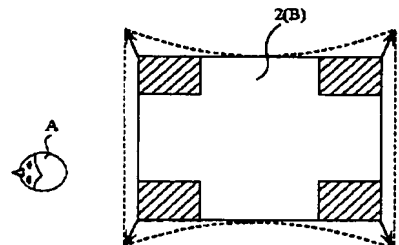
【図1】



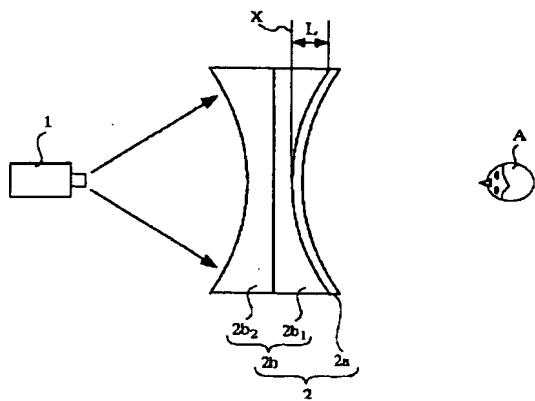
【図2】



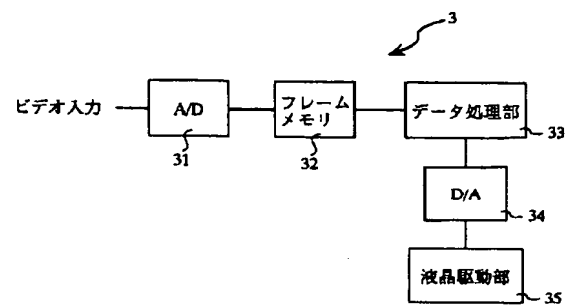
【図5】



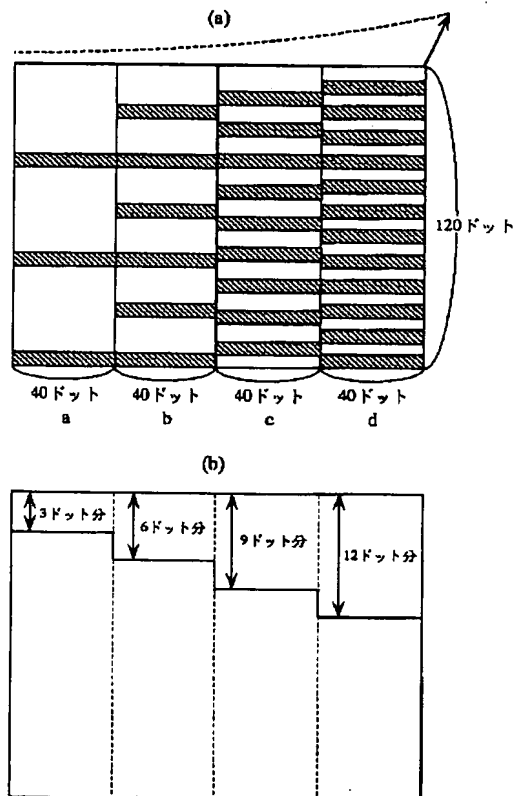
【図3】



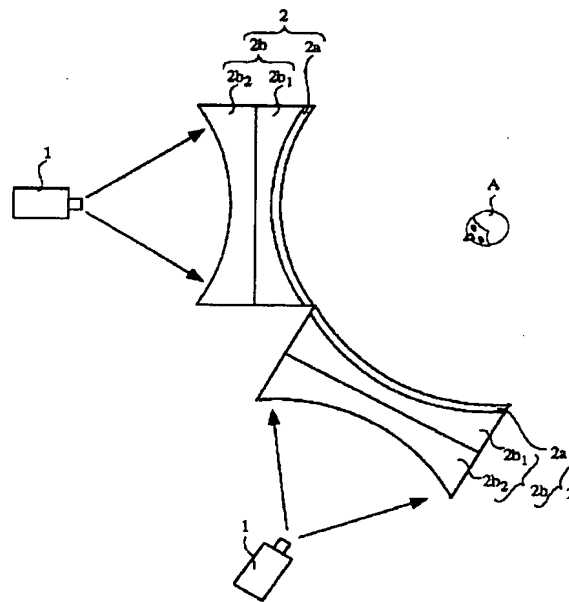
【図4】



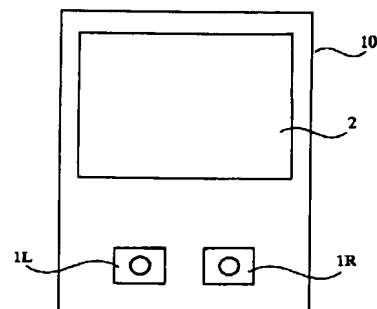
【図6】



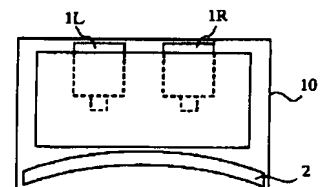
【図7】



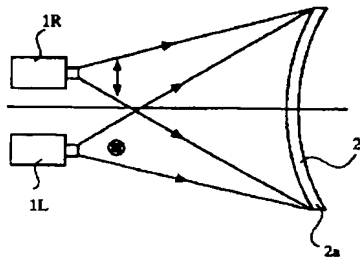
【図8】



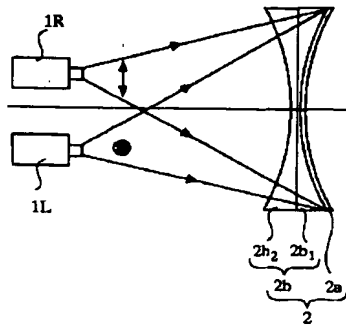
【図9】



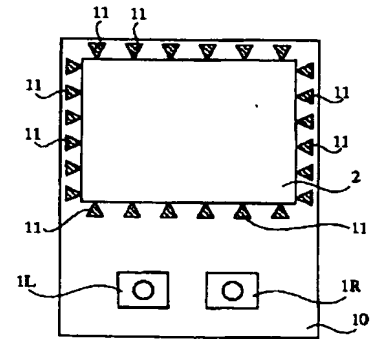
【図10】



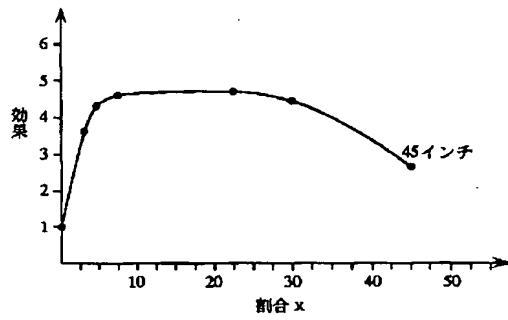
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

